

Гусева Н. Н.

Пути решения проблемы загрязнения вод в Санкт-Петербурге*

В статье представлен краткий анализ ситуации, сложившейся в Санкт-Петербурге на настоящее время в части загрязнения вод. Рассмотрены основные характеристики ситуации, расчетным путем определена экономическая демотивированность субъектов промышленного производства к соблюдению норм в части очистки сточных вод. Сделан вывод, что для повышения устойчивости социально-экономического развития города и в качестве путей решения проблемы загрязнения вод в СПб можно увеличить размер штрафов за загрязнение вод в 10-15 раз, а также увеличить объем государственной поддержки предприятий в области охраны, очистки используемых водных ресурсов примерно в 21 раз.

Ключевые слова: экономическая деятельность, сточные воды, промышленное загрязнение вод, экономические санкции.

ГРНТИ: Экономика / Экономические науки: 06.71.51 Экономика сферы обслуживания, жилищно-коммунального хозяйства и смежных отраслей в целом.

Guseva N. N.

Ways to tackle the problem of water pollution in St Petersburg

The article presents a brief analysis of the current situation of water pollution in St. Petersburg. The main characteristics of the situation are examined, and the economic demotivation of the industrial actors to comply with wastewater treatment standards is calculated. It is concluded that in order to improve the sustainability of socio-economic development of the city, the amount of fines for water pollution in St. Petersburg could be increased by 10-15 times, and the amount of state support to enterprises in the field of protection, treatment of used water resources could be increased by about 21 times as a way to solve the problem of water pollution.

Key words: economic activity, wastewater, industrial water pollution, economic sanctions.

JEL classifications: L 97

© Гусева Н.Н., 2022

* Статья подготовлена на основе лучшего секционного доклада XI всерос. науч.-практ. конф. студентов и аспирантов с международным участием «Проблемы и пути социально-экономического развития: город, регион, страна, мир» (9 июня 2022 г., СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина). Научный руководитель д-р экон. наук, доц. Чекмарев О.П.

Загрязнение водных объектов – очень серьезная экологическая проблема, особенно в настоящее время. Качество воды непосредственно влияет на здоровье человека, соответственно, и на производительность его труда и экономику в целом, нарушает возможности устойчивого развития территорий [7]. В связи с этим необходимо регулярно исследовать и обсуждать публично текущее состояние и возможности решения этой проблемы.

Известно, что в текущих условиях низкое качество воды в водных объектах связано в первую очередь со сбросом загрязненных сточных вод. В 2020 г. их объем составил 11,7 млрд м³, что составляет 21,5 % от объема забора воды из природных водных объектов (54,4 млрд м³). По видам экономической деятельности значительный объем загрязненных сточных вод приходится на обрабатывающие производства. В 2018–2020 гг. он был равен 18,8–16 % от общего объема. Это больше, чем приходится на сельское хозяйство, несмотря на то что оно [с.х.] является самым крупным пользователем воды, и на добычу полезных ископаемых (объем загрязненных сточных вод в 2018–2020 гг. равен для обеих отраслей 6–4%). Поэтому сегодня в нашем городе нужно решать проблему загрязнения вод именно со стороны предприятий, занятых промышленным производством. По личному опыту скажем, что практически всех жителей Санкт-Петербурга, да и всего Северо-Запада России [2], волнует качество водопроводной воды.

Попробуем определить причину и найти возможные пути решения проблемы загрязнения вод со стороны промышленных предприятий Санкт-Петербурга.

Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты СПб характеризуется динамикой, представленной в таблице 1, составленной по [5, с. 483].

*Сброс загрязненных сточных вод
в поверхностные водные объекты СПб в 2016–2020 гг.)*

Показатель	Год				
	2016	2017	2018	2019	2020
Объем сброса загрязненных сточных вод, млн м ³	1093	1033	951	975	971

Такой объем загрязненных сточных вод представляется нам очень большим, ведь только в 2020 г. общий объем сточных вод составлял 1063,2 млн м³, что означает, что загрязненные сточные воды составляют 91,3 % [4, с. 65].

Одним из методов регулирования со стороны государства загрязнений вод является наложение штрафов за нарушение водного законодательства. В 2018 г. были внесены изменения размера штрафов – они были увеличены в 5–10 раз [7]. Однако, как видно из приведенной таблицы, в 2019 и 2020 гг. по сравнению с 2018 г. сброс загрязненных сточных вод не уменьшился. Чтобы понять, почему увеличение штрафов за сброс неочищенных сточных вод не привело к сокращению объема загрязненных сточных вод, и почему промышленные предприятия считают, что выгоднее платить налоги, чем устанавливать очистные сооружения, сравним возможный объем штрафов за загрязнение за год и годовые расходы, связанные с установкой и обслуживанием очистных сооружений.

Для этого составим определенную модель. В связи с тем, что в СПб существует много промышленных предприятий (в 2020 г. их количество было равно 19580 единиц), а также они представлены 21 отраслью [6, с. 139], и для каждого из них в зависимости от группы факторов, таких как отрасль, размер предприятия и др., необходимы разные очистные соору-

жения, которые также будут различаться своей первоначальной стоимостью и затратами на эксплуатацию, допустим некоторые упрощения модели.

Во-первых, будем считать, что первоначальная стоимость, а также затраты на эксплуатацию очистного сооружения для отдельной отрасли зависят от её доли в структуре отраслей по объему отгруженной продукции и от её доли по объему сброса загрязненных сточных вод. Это обосновано тем, что затраты на очистное сооружение зависят от его характеристик, в первую очередь, от того, какой объем сточных вод оно может очищать, от каких веществ необходимо очистить сточные воды. Если предприятия отрасли имеют большой объем отгруженной продукции, это означает, что количество производимой продукции велико, а значит сооружения должны очищать большой объем сточных вод, и предприятию нужно будет чаще заменять детали; либо это означает, что продукция имеет более высокую цену, по сравнению с продукцией предприятий других отраслей, следовательно, можно предположить – она более сложная для производства, и использованная для этого вода имеет более сложные вещества, очищать воду от которых необходимо особым образом, что увеличивает стоимость оборудования и затраты на его эксплуатацию. Учитывая же объем загрязненных сточных вод, которое сбрасывает отдельная отрасль, можно понять, какое примерное количество воды необходимо очищать, а значит, это позволит скорректировать структуру отраслей по среднегодовым затратам на очистные сооружения.

Во-вторых, допустим, что цена очистных сооружений и запасных деталей у всех поставщиков примерно одинакова, и поэтому посчитаем затраты на примере одного конкретного поставщика.

В-третьих, прочие затраты, такие как затраты на доставку и другие вспомогательные услуги при установке учитывать не будем. Также не бу-

дем учитывать такие эксплуатационные расходы, как расходы на электроэнергию, некоторые реагенты, затраты на з/п обслуживающих оборудование работников.

Согласно данным торговой площадки «Пульс цен» [10], компания ООО Система-2000 устанавливает оборудование для предприятий пищевой промышленности (в частности, рыбокомбинатов, мясокомбинатов, молочной промышленности), стоимость которого находится в пределах от 92 820 до 4 641 000 рублей. Возьмем среднюю цену, рассчитанную по формуле средней арифметической. Она будет равна 2 366 910 р. Однако эта цена соответствует настоящему периоду, а именно 2022 г., однако структуру отраслей на 2022 г. мы выяснить не можем – в статистике есть данные только по 2020 г., пересчитаем цену с помощью среднего индекса цен производителей промышленных товаров, к которым можно отнести поставщиков очистных сооружений. Найдем среднее арифметическое индекса цен в СПб за 2018 (105,2), 2019 (102,5) и 2020 (105,4) гг. [6, с. 223], и предположим, что полученное значение – индекс цен в 2021 г., он будет равен 104,4 %, что означает – в 2021 г. стоимость была бы равна $2\,366\,910 * 100 / 104,4 = 2\,267\,155$. Аналогично пересчитаем цену для 2020 г., получим 2 171 604.

Далее, рассчитаем амортизацию этого оборудования линейным способом, используя формулу $A = C_n * H_r$, где A – сумма годовой амортизации, C_n – первоначальная стоимость оборудования, H_r – годовая норма амортизации, рассчитанная как $1/n$, где n - срок полезного использования (СПИ), который примем за 50 лет, как указывает изготовитель. Таким образом, $A = 2\,171\,604 * \frac{1}{50} \approx 43\,432$ р.

Теперь вычислим, какие затраты на эксплуатацию может понести предприятие. Очистной комплекс состоит из следующих основных элементов [8]: жиросепаратор, насос, усреднитель, насосная станция, флотатор, станция дозирования, резервуары, биореактор (нитрификатор,

денитрификатор), воздуходувка, осадительный фильтр, сорбционный фильтр. Некоторые из них необходимо менять после определенного промежутка времени. Гарантия на оборудование устанавливается на 5 лет. Предположительные расходы на эксплуатацию представлены в табл. 2, составленной и рассчитанной по [10; 11].

Таблица 2

Средние расходы на эксплуатацию очистных сооружений

Деталь (конструкция)	Средняя частота замены (проверки)	Средняя цена, р.	Сумма за весь СПИ, р.
Насос	1 раз в 4 года	20 000	225 000*
Насосная станция	1 раз в 6 лет	350 000	2 625 000
Флотатор	1 раз в 7 лет	40 000	257 143
Биореактор (нитрификатор, денитрификатор)	1 раз в 5 лет	450 000	4 050 000
Осадительный фильтр	1 раз в 6 месяцев	10 000	900 000
Сорбционный фильтр	1 раз в 7 лет	565 000	3 632 143
Прочие детали	1 раз в 5 лет	200 000	1 800 000
Обслуживание после гарантии	1 раз в 2 месяца	4 650	1 255 500
Итого			14 744 786

* Значение получено следующим образом: (50 лет СПИ – 5 лет гарантии, когда замена деталей и обслуживание бесплатно) / 4 (частота 1 раз в 4 года) * 20 000 (цена замены элемента) = 225 000. Другие значения в этом столбце получены подобным образом.

Таким образом, средняя цена обслуживания в год составит $14\,744\,786 / 50 = 294\,896$ р. Данная цена актуальна в 2022 г., пересчитаем тем же способом, что и себестоимость, какой бы она была в 2020 г. – она составит 270 562 р.

Получается, что для предприятия пищевой промышленности среднегодовые расходы, связанные с внедрением очистных сооружений, равны $43\,432 + 270\,562 = 313\,994$ р.

Далее, пересчитаем, какими были бы расходы в целом по промышленным предприятиям СПб. Для этого определим структуру отраслей в таблице, составленной и рассчитанной по [6, с. 150; 4, с. 40].

*Структура отраслей промышленности СПб
по объему отгруженной продукции (1)
и по объему сброса загрязненных сточных вод (2) (в %)*

Отрасль	(1)	(2)	Общий*
Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	17,5	0,1**	8,8
Производство кокса и нефтепродуктов	14,6	4,7	9,6
производство прочих транспортных средств и оборудования	9,8	2,5	6,2
производство пищевых продуктов	7,4	0,9	4,2
производство компьютеров, электронных и оптических изделий	6	0,1	3,1
производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	5,7	3,3	4,5
производство химических веществ и химических продуктов	3,3	24,7	14,0
производство металлургическое	2,6	21,6	12,1
другие производства	33,1	42,1	37,6
Итого	100	100	100

* Найден как среднее арифметическое по столбцу 2 и 3.

** Рассчитан процент, который составляет сброс загрязненных сточных вод этой отраслью от сброса всеми отраслями обрабатывающих производств за 2020 г. Так как отсутствуют данные по СПб, предполагаем, что структура по СПб схожа со структурой по стране в целом.

Так как затраты предприятия пищевой промышленности равны 313 994 р., а эта отрасль занимает 4,2 % от всех отраслей (в СПб их 21 [6, с. 139]), тогда общая сумма затрат, т. е. 100 % будет равна $313\,994/0,042 = 7\,476\,048$ р. значит, средний по отраслям размер годовых затрат, связанных с внедрением очистных сооружений будет равен $7\,476\,048/21 = 356\,002$ р.

Далее посчитаем, какой предположительно размер штрафов может получить предприятие, не очищающее сточные воды, не имеющее оборудования для очистки. Штрафы накладываются на предприятие, если оно не выполняет предписания и предостережения контрольных органов, в частности в нашем городе – Комитета по природопользованию, охране

окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, который проводит проверки. В 2020 г. проведено 4723 мероприятия регионального государственного экологического надзора, выдано 39 предписаний и 1253 предостережений, количество вынесенных постановлений составило 1018, а сумма возложенных штрафов составила 20 605 750 р. [9]. Так как отсутствуют данные по сумме штрафов по отдельным видам правонарушений (нарушение правил обращения с отходами, охраны атмосферного воздуха, воды и т. п.), а также по отраслям хозяйственной деятельности, предположим, что средний размер штрафа одинаковый по видам правонарушений и по отраслям на одного экономического субъекта, на которого наложен штраф. Получается, что средний размер штрафа равен $20\,605\,750/1018 = 20\,241$ р.

Контролирующими органами производятся плановые и внеплановые проверки. В соответствии с Докладом об осуществлении государственного контроля (надзора), муниципального контроля за 2018 г., количество проверок в 2014–2018 гг. представлено в таблице 4, составленной и рассчитанной по [3, с. 27].

Таблица 4

Число проверок в области охраны окружающей среды в РФ

Год	Плановые проверки	Внеплановые проверки	Общее
2014	5 619	13 632	19 251
2015	5 036	12 205	17 241
2016	3 686	11 892	15 578
2017	2 203	10 270	12 473
2018	1 947	9 693	11 640
В среднем	3 698	11 538	15 237

Предположим, что число плановых и внеплановых проверок в 2020 г. в среднем сохраняется такое же (из-за недостатка других данных), и допустим, что соотношение плановых и внеплановых проверок в СПб такое же, как и на всей территории РФ. Рассчитав, получим, что плановые проверки составляют 24 % от общего числа проверок, внеплановые – 76 %. В 2020 г. общее число проверок составило 4723, следовательно, плановые проверки составили примерно 1228, внеплановые – 3495. Плановые проверки можно производить не чаще 1 раза в 3 года, в соответствии с законом [1], внеплановые могут производиться чаще при наличии оснований, позволяющих считать, что деятельность предприятия имеет негативное влияние на окружающую среду, в частности на состояние вод. Так как моделируемое предприятие не имеет очистных сооружений, следовательно, не производит очистку сточных вод, оно оказывает заметное негативное влияние, и внеплановые проверки будут происходить чаще. Поэтому для упрощения, будем считать, что проверки на предприятии производятся в среднем 3 раза в год. Проведя проверку, надзорные органы выявят нарушение – превышение загрязнения сточных вод, выдадут предписание, но организация, в связи с тем, что не устанавливает очистное оборудование, не сможет выполнить требование. За невыполнение требования юридические лица могут получить дополнительный штраф, однако так как нам дана общая сумма возложенных штрафов за 2020 г., будем считать, что подобные административные санкции включены и дополнительно рассматривать не будем. Получается, если проверки проводятся 3 раза в год, размер штрафа за год в среднем будет составлять 60 723 р.

Таким образом, выяснено, что в предполагаемой упрощенной модели предприятие, устанавливающее системы очистки сточных вод, затратит в год в среднем 356 002 р., а предприятие, не устанавливающее очистные сооружения, понесет расходы на штрафы, в среднем равные

60 723 р. Видно, что для предприятия выгоднее не устанавливать оборудование для очистки вод.

Чтобы уменьшить загрязнения вод в Санкт-Петербурге, необходимо заинтересовать промышленные предприятия в установке очистных сооружений. На наш взгляд, это можно сделать двумя путями.

Во-первых, можно увеличить величину штрафа за загрязнение водных объектов. При рассмотренных выше условиях, увеличение штрафа должно быть в среднем в 10–15 раз. Тогда если штраф увеличится в 10 раз, годовые расходы предприятия, связанные с выплатой штрафов, составят 607 230 р., и эта сумма в 1,7 раза будет превышать расходы на установку и обслуживание очистных сооружений. В этом случае, предприятию будет выгоднее внедрять очистные системы, следовательно, сточные воды будут чище, что значительно улучшит качество воды в водных объектах СПб.

Во-вторых, можно перераспределить и/или увеличить размер государственных инвестиций в промышленные предприятия целенаправленно на охрану, очистку, рациональное использование водных ресурсов.

Проанализируем, каков объем инвестиций в основной капитал на охрану водных ресурсов промышленных предприятий (обрабатывающих производств): в 2020 г. общий объем инвестиций составлял 58 514 млрд [6, с. 218], количество предприятий в 2020 г. – 19580 ед., значит, в среднем на одно предприятие приходится 2 989 837 р. инвестиций. Удельный вес инвестиций в основной капитал на охрану окружающей среды в общем объеме инвестиций составляет 1,1 % [6, с. 27]. Получается на охрану окружающей среды на одно промышленное предприятие приходится 32 888 р. На охрану окружающей среды по всем предприятиям приходится 5745 млн р., из которых на охрану и рациональное использование воды – 5720,4, что составляет 99,6 % от всех инвестиций. Значит, на охрану водных ресурсов предприятия поступило 32 756 р.

Целевые инвестиции в данной сфере можно разделить по источникам финансирования [6, с. 217].

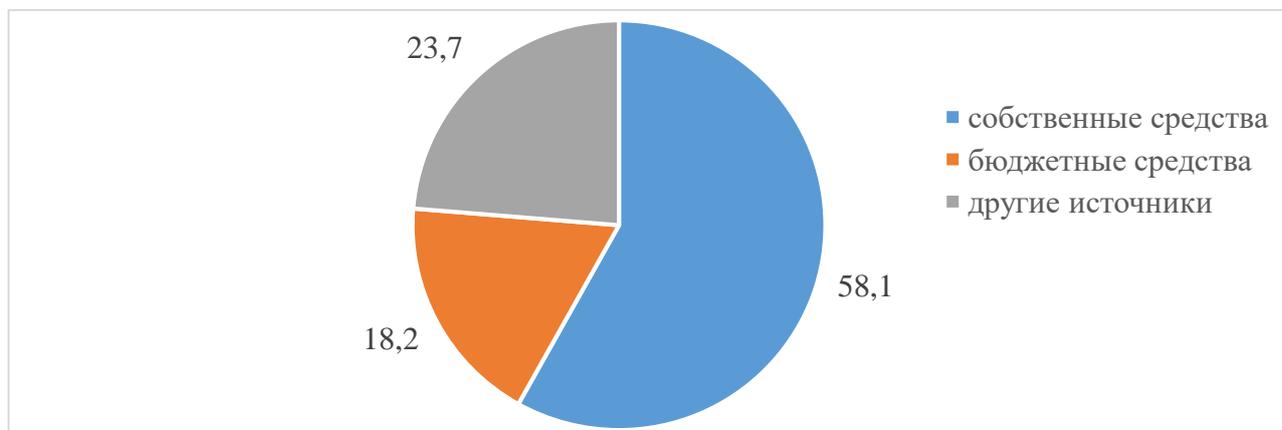


Рис. Структура основных источников финансирования инвестиций в основной капитал за 2020 год в Санкт-Петербурге, %

Будем считать, что структура не изменяется по видам экономической деятельности. Тогда получим, что объем собственных средств составил 19 031 р., бюджетных средств – 5962 р., средств из других источников – 7763 р. Как видно из рис. и расчетов выше, объем средств бюджета в инвестициях на охрану водных ресурсов очень мал, и инвестиции в общем также небольшие – они составляют 9,2 % от суммы среднегодовых затрат, необходимых для установки и обслуживания очистных систем. Поэтому следует значительно увеличить размер средств, поступающих из бюджета. При данных условиях объем средств должен вырасти в 21 раз, тогда сумма бюджетных средств в инвестициях в защиту вод составит 125 202 р., и общая сумма будет равна 151 996 р., что составит 42,7 % от расходов на установку и обслуживание очистных систем. В такой ситуации предприятию будет более реально внедрить очистные сооружения, что приведет к улучшению качества воды в СПб.

Таким образом, для повышения устойчивости социально-экономического развития Санкт-Петербурга и в качестве путей решения проблемы

загрязнения вод можно увеличить размер штрафов за загрязнение вод в 10–15 раз, а также увеличить объем государственной поддержки предприятий в области охраны, очистки используемых водных ресурсов примерно в 21 раз, что позволит экономически заинтересовать различные предприятия в установке очистных сооружений.

Список литературы

1. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83079/.
2. Двас Г. В. Геоэкономические и инновационные факторы пространственного развития северо-запада России // Российский экономический интернет-журнал. – 2012. – № 2. – С. 89–105.
3. Доклад об осуществлении государственного контроля (надзора), муниципального контроля за 2018 год [Эл. ресурс] // Росприроднадзор. – URL: <https://rpn.gov.ru/upload/iblock/fd8/fd8dd23a5122291311d8776f31a5e4f9.pdf>.
4. Основные показатели охраны окружающей среды: стат. бюллетень / Росстат. – М., 2021. – 109 с.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: стат. сб. / Росстат. – М., 2021. – 1112 с.
6. Санкт-Петербург в 2020 году. Статистический сборник / Петростат. – СПб., 2021. – 247 с.
7. Соколова М. В России выросли штрафы за загрязнение рек и озер // Парламентская газета [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pnp.ru/economics/v-rossii-vyrosli-shtrafy-za-zagryaznenie-rek-i-ozer.html>.
8. Чекмарев О.П. Методологические основы концепции устойчивого развития: микро-, макро- и глобальный уровень // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 50. – С. 135–140.
9. Администрация Санкт-Петербурга [Официальный сайт]. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Контрольная (надзорная) деятельность. Результаты проверок. – URL: https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/ecology/struktura-razmesheniya-svedenij-o-kontrolnoj-nadzornoj-deyatelnosti/kontrolno-nadzornaya-deyatelnost/check_result/.
10. Пульс цен [Торговая интернет-площадка]. ООО Система-2000 (товары). URL: https://spb.pulscen.ru/products/ochistka_stochnykh_vod_predpriyati_molochnoy_promyshlennosti_19997000.
11. Система-2000 [Сайт компании]. Прайс-лист компании. – URL: <https://www.sistema-2000.ru/prices>.

References

1. *Federal'nyj zakon ot 26.12.2008 № 294-FZ "O zashchite prav yuridicheskikh lic i individual'nykh predprinimatelej pri osushchestvlenii gosudarstvennogo kontrolya (nadzora) i municipal'nogo kontrolya"*. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83079/.

2. Dvas G.V. *Geoekonomicheskie i innovacionnye faktory prostranstvennogo razvitiya severo-zapada Rossii*. Rossijskij ehkonomicheskij internet-zhurnal. 2012. № 2. P. 89–105.
3. *Doklad ob osushchestvlenii gosudarstvennogo kontrolya (nadzora), municipal'nogo kontrolya za 2018 god*. Rosprirodnadzor. URL: <https://rpn.gov.ru/upload/iblock/fd8/fd8dd23a5122291311d8776f31a5e4f9.pdf>.
4. *Osnovnye pokazateli okhrany okruzhayushchej sredy. Stat. byulleten'*. Rosstat. Moscow, 2021. 109 p.
5. *Regiony Rossii. Social'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2021: stat. sb.* Rosstat. Moscow, 2021. 1112 p.
6. *Sankt-Peterburg v 2020 godu. Statisticheskij sbornik*. Petrostat. St.Petersburg, 2021. 247 p.
7. Sokolova M. V *Rossii vyrosli shtrafy za zagryaznenie rek i ozer*. Parlamentskaya gazeta. URL: <https://www.pnp.ru/economics/v-rossii-vyrosli-shtrafy-za-zagryaznenie-rek-i-ozer.html>.
8. Chekmarev O.P. Metodologicheskie osnovy koncepcii ustojchivogo razvitiya: mikro-, makro- i global'nyj uroven' *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2018. № 50. P. 135–140.
9. Administraciya Sankt-Peterburga [Oficial'nyj sajt]. Komitet po prirodopol'zovaniyu, okhrane okruzhayushchej sredy i obespecheniyu ehkologicheskoy bezopasnosti. Kontrol'naya (nadzornaya) deyatelnost'. Rezul'taty proverok. URL: https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/ecology/struktura-razmesheniya-svedenij-o-kontrolnoj-nadzornoj-deyatelnosti/kontrolno-nadzornaya-deyatelnost/check_result/.
10. Pul's cen [Torgovaya internet-ploshchadka]. OOO Sistema-2000 (tovary). URL: https://spb.pulscen.ru/products/ochistka_stochnykh_vod_predpriyati_molochnoy_pro_myshlennosti_19997000.
11. Sistema-2000 [Sajt kompanii]. Prajs-list kompanii. URL: <https://www.sistema-2000.ru/prices>.